

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP2005/022790

International filing date: 12 December 2005 (12.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2005-192610  
Filing date: 30 June 2005 (30.06.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 30 January 2006 (30.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2005年 6月30日

出願番号  
Application Number: 特願2005-192610

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出願人  
Applicant(s): 浜松ホトニクス株式会社

2006年 1月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 鳴



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2005-0316  
【提出日】 平成17年 6月30日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01J 61/00  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社  
内  
【氏名】 伊藤 喜延  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社  
内  
【氏名】 伊藤 真城  
【発明者】  
【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町1126番地の1 浜松ホトニクス株式会社  
内  
【氏名】 松下 孝二  
【特許出願人】  
【識別番号】 000236436  
【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100088155  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 長谷川 芳樹  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100092657  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 寺崎 史朗  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100124291  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 石田 悟  
【電話番号】 03-3564-8001  
【連絡先】 担当  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 014708  
【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲**

**【請求項 1】**

ガスが封入された密封容器と、この密封容器内に配置され放電を発生させる陰極部及び開口部を有する陽極部と、前記陽極部と前記陰極部との間に配置され、前記陽極部と前記陰極部との間の放電路を狭窄する放電路制限部とを備え、前記密封容器外に光を出射するガス放電管において、

前記陽極部の前記開口部は非円形状の穴であることを特徴とするガス放電管。

**【請求項 2】**

前記陽極部の前記開口部における直交する 2 つの径のうち、一方の径が他方の径より短くされていることを特徴とする請求項 1 記載のガス放電管。

**【請求項 3】**

前記陽極部は、前記開口部として長穴、梢円形状の穴、矩形形状の穴のうちの何れかを有していることを特徴とする請求項 2 記載のガス放電管。

**【請求項 4】**

前記密封容器の管軸方向と直交する方向に光を出射するサイドオン型のガス放電管であって、

前記陽極部の前記長穴、前記梢円形状の穴、前記矩形形状の穴は、この開口部の前記他方の径である開口長さが前記管軸方向に延びるように形成されていることを特徴とする請求項 3 記載のガス放電管。

**【請求項 5】**

請求項 1 ~ 4 項の何れか一項に記載のガス放電管と、

このガス放電管の前記陽極部の前記開口部に向けて可視光を出射する可視光源と、を備えた光源装置。

**【請求項 6】**

請求項 5 記載の光源装置を備えた液体クロマトグラフ。

【書類名】明細書

【発明の名称】ガス放電管、光源装置及び液体クロマトグラフ

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガス放電管、光源装置及び液体クロマトグラフに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば液体クロマトグラフや半導体検査装置等の光源として採用される光源装置は、所定波長の光を出射するガス放電管と、このガス放電管の背面側に配置され可視光を出射する可視光源と、を具備しているものがある。このような光源装置に使用されるガス放電管にあっては、放電を発生させる陰極部及び陽極部を備え、この陽極部に、可視光源からの可視光を通過させる円形の開口が形成されている。そして、この陽極部に形成された開口は、この開口を通過した可視光が上記陽極部と陰極部との間の放電路を狭窄する放電狭窄用孔（放電路制限部）を通過可能な位置に配置されている。（例えば、特許文献1、2参照）。

【特許文献1】特開昭59-215654号公報

【特許文献2】特開平5-109389号公報

【特許文献3】特開2001-35238号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記従来技術では、放電狭窄用孔を通過する可視光源からの光量を増やすべく陽極部の開口の径を、放電狭窄用孔の径に対して大きくすると、結果的に、放電狭窄用孔と陽極部の開口との間の距離が長くなり、放電の始動性が低下すると共に、陽極部の面積が小さくなり、陽極部の温度が上昇し、陽極部の消耗が増えて短寿命となるという問題があった。

【0004】

本発明は、このような課題を解決するために成されたものであり、放電の始動性を維持すると共に陽極部の寿命低下を防止しつつ、放電路制限部を通過する可視光源からの可視光の光量の増加させることが可能なガス放電管、光源装置及び液体クロマトグラフを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によるガス放電管は、ガスが封入された密封容器と、この密封容器内に配置され放電を発生させる陰極部及び開口部を有する陽極部と、陽極部と陰極部との間に配置され、陽極部と陰極部との間の放電路を狭窄する放電路制限部とを備え、密封容器外に光を出射するガス放電管において、陽極部の開口部は非円形状の穴であることを特徴としている。

【0006】

また、本発明による光源装置は、上記ガス放電管と、このガス放電管の陽極部の開口部に向けて可視光を出射する可視光源とを備えたことを特徴としている。

【0007】

また、本発明による液体クロマトグラフは、上記光源装置を備えたことを特徴としている。

【0008】

このようなガス放電管、光源装置及び液体クロマトグラフによれば、陽極部に形成された開口部は非円形状の穴であるため、開口長さLを従前の径より長くし、開口幅Wを従前の径と同じとすることができる。このように、開口長さLを従前の径より長くすることで、ガス放電管の陽極部の開口部を通過する可視光源からの当該可視光の光量を増加させることができ、開口幅Wを従前の径と同じとすることで、放電の始動性を維持すると共に陽

極部の寿命低下を防止することができる。なお、ここでいう「非円形状の穴」とは、長穴、楕円形状の穴、矩形形状の穴、正方形形状の穴、ひし形形状の穴、異形穴、平行四辺形形状の穴、その他の多角形形状の穴、及びこれらを組み合わせた形状の穴を含むものとする。要は、「開口部」は、ガス放電管の出射光の光軸X方向から視た投影図の形状が上記形状であればよい。また、ここでいう「開口長さL」、「開口幅W」とは、陽極部の開口部を形成し光軸Xに垂直な面内において対向する周縁部分間の距離（対面視における直線距離）及びこれを示す線分であって、開口部の軸心を通るものをいう。また、「開口長さL」は「開口幅W」より長いものである。

#### 【0009】

ここで、陽極部の開口部における直交する2つの径のうち、一方の径が他方の径より短くされていると、他方の径（例えは開口長さL）を従前の径より長くし、一方の径（例えは開口幅W）を従前の径と同じとすることができます。なお、ここでいう「径」とは、陽極部の開口部を形成し光軸Xに垂直な面内において対向する周縁部分間の距離（対面視における直線距離）及びこれを示す線分であって、開口部の軸心を通るものをいう。

#### 【0010】

また、陽極部は、開口部として長穴、楕円形状の穴、矩形形状の穴のうちの何れかを有していると、開口部の面積を抑えつつ、他方の径を従前の径より大きくすることができますため、陽極部の面積を増やし電流容量を増加させることができ、放電の始動性を向上させることができます。また、このように、陽極部の面積を増やすことができるために、熱容量が増加して陽極部の寿命特性を向上させることができるとされる。なお、ここでいう「長穴」とは、この開口部を形成する周縁部分において互いに平行な直線部を開口長さL方向に有する開口部をいう。すなわち、この直線部（平行部）間が、短径（一方の径）の長さと等しくなる。これらの直線部の端部間を結ぶ周縁部分は、直線であってもよく、曲線（例えば円弧状）であっても良い。

#### 【0011】

また、密封容器の管軸方向と直交する方向に光を出射するサイドオン型のガス放電管であって、陽極部の長穴、楕円形状の穴、矩形形状の穴は、この開口部の他方の径である開口長さL（長径）が管軸方向Yに延びるように形成されていると、放電路制限部に対して長穴、楕円形状の穴、矩形形状の穴が管軸方向Yに多少ズレて配置されたとしても問題ないため、長穴、楕円形状の穴、矩形形状の穴と放電路制限部との位置決めが容易となり、ガス放電管の組立て効率を向上させることできる。ここで、「開口長さが管軸方向に延びる」とは開口長さと管軸が略同一の方向であることをいう。

#### 【発明の効果】

#### 【0012】

本発明のガス放電管、光源装置及び液体クロマトグラフによれば、放電の始動性を維持すると共に陽極部の寿命低下を防止しつつ、放電路制限部を通過する可視光源からの可視光の光量の増加させることができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

以下、本発明によるガス放電管を備えた光源装置の好適な実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、図面の説明において、同一または相当要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。図1～図4は、本発明の第1実施形態に係るガス放電管を示す各図、図5～図8は、図4中の発光部組立体を示す各図、図9及び図10は、図4中の放電路狭窄用孔及び長穴の位置関係を示す各図である。なお、以下の説明において、出射光の進行方向を「前方」と定め、「前」、「後」、「正面」、「背面」等の方向を表す語を用いることとし、「上」、「下」等の方向を示す語については各図の状態において言うものとする。

#### 【0014】

図1～図4に示すガス放電管10はサイドから紫外光（200～400nm）を出射させるサイドオン型の重水素ランプであると同時に、後方から別の光を通過させ得るシース

ルータイプでもある。このようなガス放電管10は、ガス放電管10の後方に配置された別の光源から出射される光を、ガス放電管10の前方に置かれた対象物に当てることができ、例えば、分析機器や半導体検査装置等の光源として使用されるものである。このガス放電管10は、重水素ガスが数百Pa程度封入されたガラス製の密封容器11を具備し、この密封容器11内に、図4に示すように、陽極部12及び陰極部13を有し紫外光を発光させる発光部組立体14を収容している。

#### 【0015】

密封容器11は、図1～図3に示すように、一端（図示上端）側を封止した円筒状の側管部15と、この側管部15の他端側を封止するステム部16とからなり、側管部15の一部が光出射窓17（図4参照）として利用されている。

#### 【0016】

ステム部16には、複数（本実施形態では7本）の導電性のステムピン18a～18gが各々挿通されて密封固定されている。そして、このステムピン18a～18gは、管軸方向Y（側管の軸線方向；図示上下方向）に沿って延在している。また、図5に示すように、ステムピン18d～18fの先端部には、段差28a～28cが設けられている。この段差28a～28cは、ステムピン18d～18fの先端部に接続される陽極部12及び後述する導電板27の後方に延びる腕部27a、27bを段差28a～28cに押し当てて、管軸方向Yの位置合わせに利用される。

#### 【0017】

発光部組立体14は、アーク放電を発生させて紫外光を発生させるためのもので、図4に示すように、放電に寄与する熱電子を発生させる陰極部13及びこの陰極部13からの熱電子を受容する陽極部12の他に、陽極部12を収容する陽極部収容空間21を形成するベース部材22及び放電路制限部支持部材23、この放電路制限部支持部材23の前面側に配置され、紫外光が通過する光通過口24aが形成されたフロントカバー24を具備している。そして、陰極部13は、図1に示すステムピン18a、18cによって外部電源に電気的に接続されている。

#### 【0018】

ベース部材22及び放電路制限部支持部材23は、電気絶縁性を有するセラミックス等から形成されている。放電路制限部支持部材23は、図4及び図5に示すように板状を成し、その背面側に陽極部収容空間21を構成する凹部が形成されている。この凹部の中央には、開口23aが形成され、この開口23a内に陰極部13と陽極部12との間の放電路を制限する放電路制限部26が配置されている。また、放電路制限部支持部材23には管軸方向Yに延びる開口23b、23bが形成され、この開口23b、23bにステムピン18b、18cが各々挿通されている。

#### 【0019】

放電路制限部26は、例えば、モリブデン、タンクステン、あるいはこれらからなる合金等の金属から形成されて導電性を有している。また、放電路制限部26は、円筒形状を有し、その貫通孔は、図8及び図9に示すように、放電路を狭窄する放電路狭窄用孔（直径約0.5mm）26aと、アークボール形成用の円錐部26bとを備えている。この放電路制限部26の背面には、図4及び図8に示すように導電板27が電気的に接続され、この導電板27は、図4及び図5に示すように、ステムピン18e、18fに電気的に接続されると共に、陽極部収容空間21内に収容されている。

#### 【0020】

ベース部材22は、放電路制限部支持部材23の背面に固定され、図4に示すように板状を成し、その正面側に陽極部収容空間21を構成する凹部が形成されて、この凹部の中央には、図3及び図4に示すように、背面側と連通する開口22aが形成されている。この開口22aは、ガス放電管10の後方に配置された別の光源から出射された光を通過可能とするものである。そして、図4に示すように、ベース部材22に形成された開口22a、陽極部12に形成された長穴（後述する）12a、放電路制限部26に形成された放電路狭窄用孔26a及び円錐部26b、フロントカバー24に形成された光通過口24a

は、同軸上に配置されている。

#### 【0021】

陽極部12は、図4～図7に示すように、板状を成し、システムピン18dにより支持されて管軸方向Yに延在している。ここで板状の陽極部12はガス放電管10の出射光の光軸Xと略直交するように配置され、この陽極部12の中央には、上記した長穴12aが開口され、その長径D2が管軸方向Yに延びるように形成されている。なお、長穴12aの光軸Xに垂直な面における開口形状は光軸X方向において一様である。以下、図10に示すように、長穴12aの短い方の径（一方の径；開口幅W1）を短径D1とし、この短径D1に直交する長い方の径（他方の径；開口長さL1）を長径D2という。そして、短径D1の長さは、従前の径と略同じとされ、長径D2の長さは、従前の径より長く形成されている。ここで、短径D1及び長径D2は、光軸Xに垂直な面に形成され、互いに直交している。また、長穴12aは、その周縁部分において互いに平行な直線部12c、12cを開口長さL1方向に有している。そして、直線部12c、12cの端部間を結ぶ周縁部分12d、12dは外方に頂部12e、12eを有する円弧状とされている。

#### 【0022】

次に、図5、図7～図10を参照して、陽極部12の長穴12aと放電路制限部26の放電路狭窄用孔26aとの位置合わせについて説明する。先ず、図5及び図8に示すように、放電路制限部26の背面に導電板27を固定し、図5及び図7に示すように、放電路制限部26を放電路制限部支持部材23の開口23aに配置し、放電路制限部支持部材23と導電板27とを固定する。一方、陽極部12を、その長穴12aが管軸方向Yに沿うように、システムピン18dの先端に陽極部12の下端が段差28aに当接するようにして固定する。

#### 【0023】

次に、放電路制限部支持部材23の開口23b、23bにシステムピン18b、18cを挿通し、導電板27の腕部27a、27aの側面にシステムピン18e、18fを当接させると共に腕部27a、27aの下端を段差28b、28cに当接させ、放電路制限部支持部材23と共に、放電路制限部26及び導電板27を所定の位置に配置して、放電路狭窄用孔26aと長穴12aの軸心が略同軸上に位置するようにする。なお、図9に示す放電路制限部26と陽極部12との距離D3は、約1mmとされている。ここで、長穴12aが管軸方向Yに位置ズレを生じていたとしても、放電路狭窄用孔26aが背面視（正面視）において、長穴12aと重なる位置であれば問題は生じない。すなわち、長穴12aにより管軸方向Yのズレが許容される。なお、図10中において、仮想線で示す12aは、長穴12aが管軸方向Yに位置ズレを生じても問題のない範囲Rを示している。

#### 【0024】

次に、上述したガス放電管10の動作について説明する。まず、放電前の20秒程度の間に陰極用外部電源（図示せず）からシステムピン18a、18cを介して10W前後の電力を陰極部13に供給して、陰極部13を構成するコイルを予熱させる。次いで、陰極部13と陽極部12との間に主放電用外部電源（図示せず）からシステムピン18dを介して160V程度の電圧を印加して、アーク放電の準備を整える。

#### 【0025】

その後、トリガ用外部電源（図示せず）から放電路制限部26と陽極部12との間にシステムピン18d～18fを介して所定の電圧、例えば350V程度の電圧を印加する。すると、陰極部13と陽極部12との間で始動放電が発生し、その後、主放電用外部電源による主放電（アーク放電）が発生し、紫外光が光出射窓17を通して出射される。

#### 【0026】

ここで、本実施形態のガス放電管10では、上述したように陽極部12に長穴12aが形成され、直交する2つの径D1、D2のうち、一方の径D1が他方の径D2より短くされているため、他方のD2を従前の径より大きくし、一方の径D1を従前の径と同じとすることができる。このように、他方の径D2を従前の径より大きくすることで、可視光源より出射されガス放電管10の陽極部12の長穴12aを通過する可視光源の当該可視光

の光量を増加させることができ、一方の径D1を従前の径と同じとすることで、放電の始動性を維持すると共に陽極部12の寿命低下を防止することができる。

#### 【0027】

また、陽極部12は、開口部として長穴12aを有しているため、開口部の面積を抑えつつ、他方の径を従前の径より大きくすることができます、陽極部12の面積を増やし電流容量を増加させることができます。これにより、放電の始動性を向上させることができます。また、陽極部12の面積を増やすことができるために、熱容量を増加して陽極部12の寿命特性を向上させることができます。

#### 【0028】

また、ガス放電管10は、密封容器11の管軸方向Yと直交する方向に光を射出するサイドオン型のガス放電管であって、陽極部12の長穴12aは、その長径D2が管軸方向Yに延びるように形成されているため、放電路制限部26の放電路狭窄用孔26aに対して長穴12aが管軸方向Yに多少ズレて配置されたとしても問題ないため、長穴12aと放電路制限部16との位置決めが容易となり、発光部組立体14の組立効率を向上させることができます。

#### 【0029】

次に、第1実施形態のガス放電管10を備えた光源装置40を、本発明の第2実施形態として説明する。図11に示すように、この光源装置40は、極めてコンパクトで軽量な持ち運びに便利なポータブル型の光源装置である。この光源装置40は直方体形状のスチール製筐体41を有し、この筐体41内にガス放電管10と、このガス放電管10の背面側(図示右側)に配置され可視光を射出するタンクステンランプ85と、これらのガス放電管10及びタンクステンランプ85に電力を供給する電源44と、を収容している。

#### 【0030】

ガス放電管10は、アルミ製のランプボックス50内に収容され、このランプボックス50は、筐体41の前部側(図示左側)に配置され、筐体41の底面板41aにネジ止め固定されている。そして、ガス放電管10は、そのステム部16が上方となるように、配置されている。

#### 【0031】

ランプボックス50の正面側の前壁50aには、ガス放電管10の光通過口24a(図2参照)に対応する位置に出射光を通過させる開口50bが形成され、この開口50bには、集光レンズ80が配置されている。また、前壁50aの正面には、開口50bに対応する位置に、出射光を通過させる筒状の導光筒70が設けられ、この導光筒70は、前方に向かって延在している。そして、ガス放電管10から射出された紫外光は、集光レンズ80を通過し、筐体41外へ射出される。

#### 【0032】

ランプボックス50の背面側の後壁50cには、ガス放電管10の開口22a(図3参照)に対応する位置に開口50dが形成され、この開口50dには、後方に向かって延在し、タンクステンランプ85を収容するランプ収容筒82が差し込まれている。このランプ収容筒82の後端部には、タンクステンランプ85が配置され、ランプ収容筒82の前端部には、集光レンズ84が配置されている。そして、タンクステンランプ85から射出された可視光は、集光レンズ84、ガス放電管10、集光レンズ80を通過し、ガス放電管10から射出された紫外光と同じ経路を通り筐体41外へ射出される。

#### 【0033】

このような光源装置40では、ガス放電管10及びタンクステンランプ85を備えているため、ガス放電管10からの紫外光、タンクステンランプ85からの可視光、これらの光を組み合わせた出射光を発生させることができます。また、シースルータイプのガス放電管10を採用しているため、光学系を省略することができ、小型化された光源装置40を実現することが可能とされている。

#### 【0034】

このような本実施形態の光源装置40にあっても、ガス放電管10の陽極部12に長穴

12aが形成されているため、第1実施形態と同様に、放電の始動性を維持すると共に陽極部の寿命低下を防止しつつ、ガス放電管10を通過する可視光源からの可視光の光量の増加させることができ、結果的に光源装置40全体としての出射光量を増加させることができる。

#### 【0035】

なお、上記第2実施形態において、可視光源として、タンクステンランプ85を備える構成としているが、ハロゲンランプを始めとしたその他の可視光源であってもよい。

#### 【0036】

次に、第2実施形態の光源装置40を備えた液体クロマトグラフ100を本発明の第3実施形態として説明する。図12に示すように、この液体クロマトグラフ（紫外可視吸光検出器）100は、例えば、有機化合物の分析等に用いられ、上記ガス放電管10及びタンクステンランプ85を有する光源装置40の他に、この光源装置40からの出射光の波長を最適化するホロミウムオキサイドフィルタ101と、分析対象物を搭載したセル102と、このセル102を透過した光を回折させるスリット103と、このスリット103で回折された光を分光するグレーティング104と、このグレーティング104で分光された光を検出するフォトダイオード105とを備えている。スリット103は、プログラムにより制御されスペクトル分解能や感度を最適化することができ、フォトダイオード105は、アレイ状に並べられ多波長を同時に検出することができる。そして、このような液体クロマトグラフ100では、従来に比して広範囲の波長（190nm～950nm）での測定が可能とされ、信頼性の高い分析を行うことができる。

#### 【0037】

この第3の実施形態の液体クロマトグラフ100にあっても、また、上記ガス放電管10を備えているため、放電の始動性を維持すると共に陽極部の寿命低下を防止しつつ、ガス放電管10を通過する可視光源からの可視光の光量の増加させることができるとされている。

#### 【0038】

次に、本発明の第4実施形態に係るガス放電管について、図13を参照しながら説明する。この第4実施形態のガス放電管が第1実施形態のガス放電管と違う点は、陽極部に形成された開口部の形状を変更した点であり、長穴12aが形成された陽極部12に代えて、梢円形状の穴32aが形成された陽極部32とした点である。梢円形状の穴32aの短い方の径（一方の径；開口幅W2）を短径D5とし、この短径D5に直交する長い方の径（他方の径；開口長さL2）を長径D6という。そして、短径D5の長さは、従前の径と略同じとされ、長径D6の長さは、従前の径より長く形成されている。ここで、短径D5及び長径D6は、光軸Xに垂直な面に形成され、互いに直交している。このように構成しても第1実施形態のガス放電管10と同様な作用・効果を奏する。

#### 【0039】

次に、本発明の第5実施形態に係るガス放電管について、図14及び図15を参照しながら説明する。この第5実施形態のガス放電管が第1実施形態のガス放電管と違う点は、光軸X方向（板厚方向）に同一形状の開口部12aが形成された陽極部12に代えて、光軸X方向において異なる形状の開口部36a、37aが形成された陽極部35とした点である。陽極部35は、2枚の板材が貼り合わされて構成され、背面側を構成する陽極部本体36と、正面側を構成する陽極部正面板37と有し、陽極部本体36がステムピン18dにより支持されて管軸方向Yに延在している。ここで陽極部35はガス放電管の光軸Xと直交するように配置され、陽極部本体36の中央には、矩形形状の穴36aが形成されて、その長径D12が管軸方向Yに延びるように形成されている。この矩形形状の穴36aの短い方の径（一方の径；開口幅W5）を短径D11とし、この短径D11に直交する長い方の径（他方の径；開口長さL5）を長径D12とする。そして、短径D11の長さは、従前の径と略同じとされ、長径D12の長さは、従前の径より長く形成されている。ここで、短径D11及び長径D12は、光軸Xに垂直な面に形成され、互いに直交している。陽極部正面板37の中央には、円形の開口部37aが形成されている。この円形の開

口部37aは、矩形形状の穴36aと同軸となるように配置されている。円形の開口部37aの直径D13は、矩形形状の穴36aの長径D12より長くされている。

#### 【0040】

以上、本発明をその実施形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態において、開口部として長穴12a、梢円形状の穴32a、矩形形状の穴36aが形成された陽極部12、32、35を備えるガス放電管10としているが、陽極部に形成される開口部は、上記長穴12a、梢円形状の穴32a、矩形形状の穴36aに限定されない。例えば、図16に示すように、陽極部33は、開口部として短径（一方の径；開口幅W3）D7及び長径（他方の径；開口長さL3）D8を有する開口部33aが形成された陽極部33でも良い。この陽極部33は、円形（直径は長径D8と同じ長さ）の開口に対し管軸方向Yに直交する方向の両側から軸心に向かって突出する矩形状の凸部33b、33bを備えることで開口部33aが短径D7を有する構成とされている。（短径D7は長径D8より小さい。）また、図17に示すように、陽極部34は、開口部として短径（一方の径；開口幅W4）D9及び長径（他方の径；開口長さL4）D10を有する開口部34aが形成された陽極部34でも良い。この陽極部34は、円形（直径は長径D10と同じ長さ）の開口に対し管軸方向Yの両側から軸心に向かって突出する山型の凸部34b、34bを備えることで開口部34aが短径D9を有する構成とされている。（短径D9は長径D10より小さい。）

#### 【0041】

図16及び図17に示された陽極部においても、放電の始動性を低下させずに放電狭窄用孔を通過する可視光源からの可視光の光量を増加させることが可能である。特に、陽極部12、32、35では、上述したように長穴（図10参照）12a、梢円形状の穴（図13参照）32a、矩形形状の穴（図15参照）36aが形成され、開口部12a、32a、36aの短径（一方の径）を構成する周縁部分が長径（他方の径）方向に延在するため放電が分散されるため、放電始動性を良好に維持することができる。この点において、陽極部12、32、35は、図14及び図15に示す陽極部33、34より優れている。

#### 【0042】

また、上記実施形態にあっては、ガス放電管は、サイドオン型のガス放電管10としているが、ヘッドオン型のガス放電管であってもよい。なお、ヘッドオン型の場合、陽極部の開口部と可視光源との間にステム部が介在する構成であると、可視光源からの可視光を陽極部の開口部へ導く光学系が必要となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0043】

【図1】本発明の第1実施形態に係るガス放電管を示す斜視図である。

【図2】図1に示すガス放電管の正面図である。

【図3】図1に示すガス放電管の背面図である。

【図4】図2に示すガス放電管のIV-IV矢視図である。

【図5】図4中の発光部組立体の放電路制限部支持部、放電制限部及び陽極部を背面側から示す分解斜視図である。

【図6】図4中の発光部組立体の放電路制限部支持部、放電制限部及び陽極部の正面図である。

【図7】図4中の発光部組立体の放電路制限部支持部、放電制限部及び陽極部の分解正面図である。

【図8】図4中の発光部組立体の放電制限部及び導電板の正面図である。

【図9】図4中の放電路狭窄用孔及び長穴の位置関係を示す縦断面図である。

【図10】図4中の放電路狭窄用孔及び長穴の位置関係を示す背面図である。

【図11】本発明の第2実施形態に係る光源装置を示す断面図である。

【図12】本発明の第3実施形態に係る液体クロマトグラフを示す概略構成図である。

。

【図13】本発明の第4実施形態に係るガス放電管の陽極部を示す正面図である。

【図14】本発明の第5実施形態に係るガス放電管の放電路狭窄用孔及び陽極部を示す断面図である。

【図15】図14中のXV-XV矢視図である

【図16】更に他の陽極部を示す正面図である。

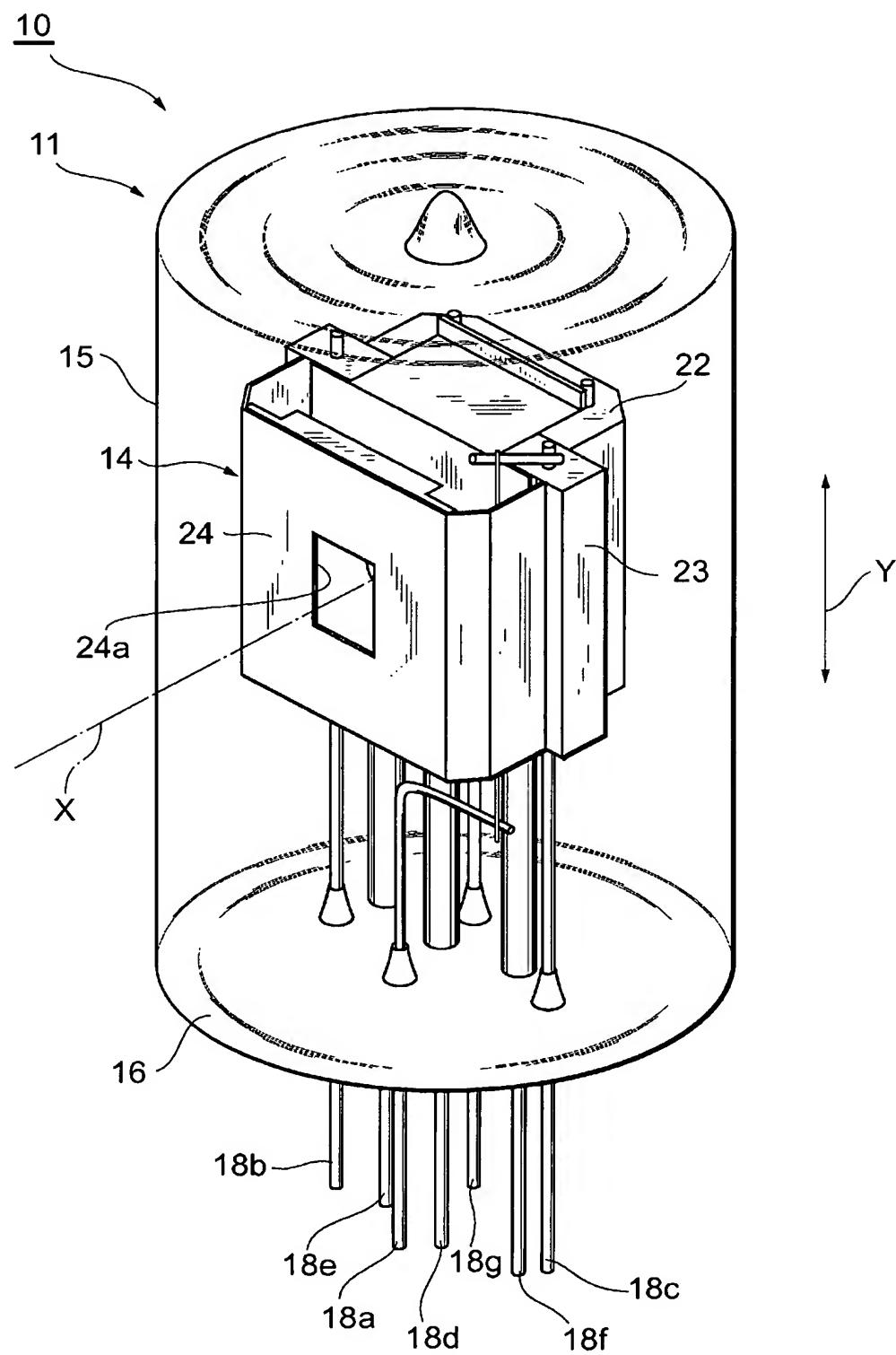
【図17】更に他の陽極部を示す正面図である。

【符号の説明】

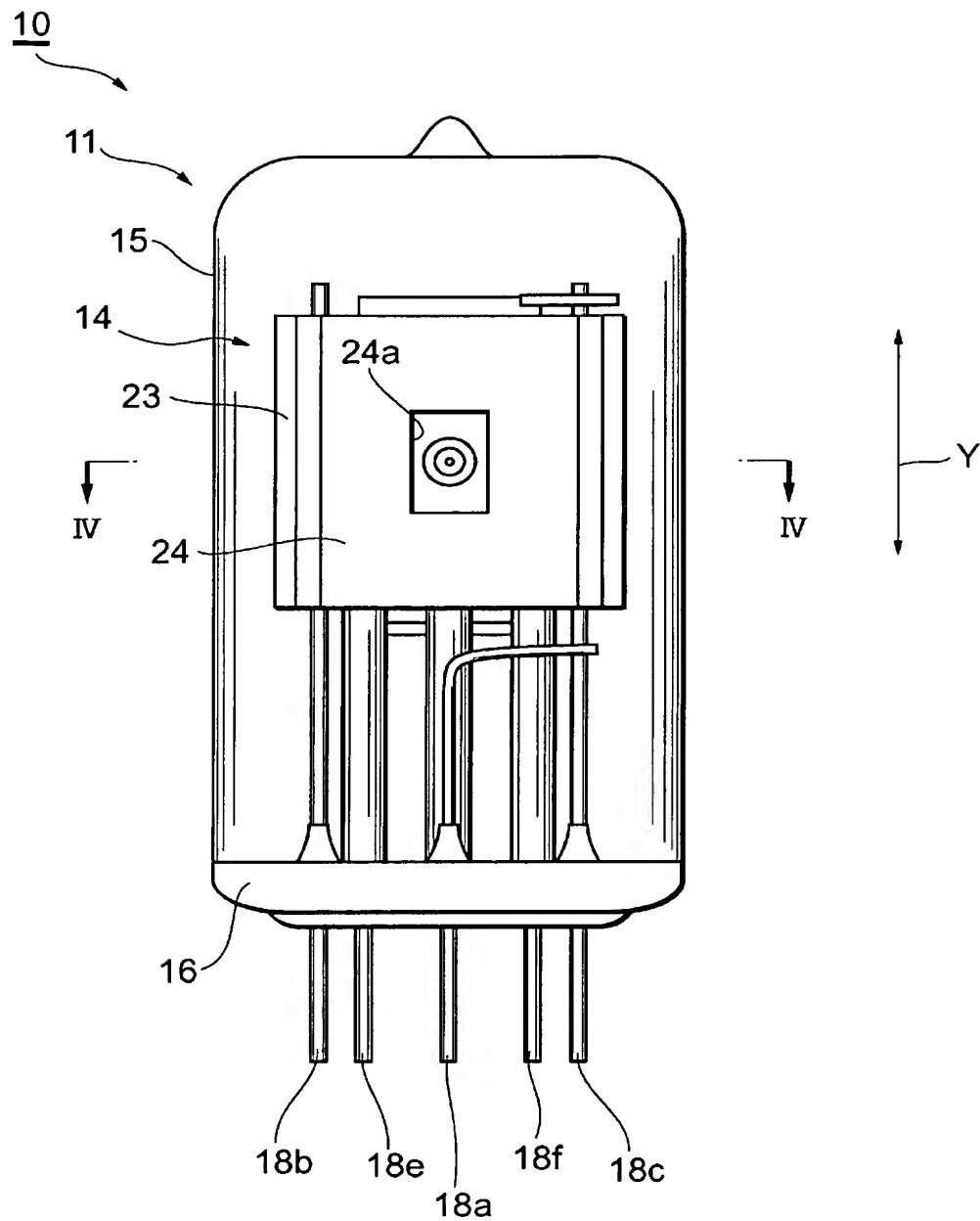
【0044】

10…ガス放電管、11…密封容器、12，32，33，34，35…陽極部、12a…長穴、13…陰極部、26…放電路制限部、26a…放電路狭窄用孔、32a…梢円形状の穴、36a…矩形形状の穴、40…光源装置、85…タンクステンランプ（可視光源）、100…液体クロマトグラフ、D1，D5，D7，D9，D11…短径（一方の径；開口幅）、D2，D6，D8，D10，D12…長径（他方の径；開口長さ）、Y…管軸方向。

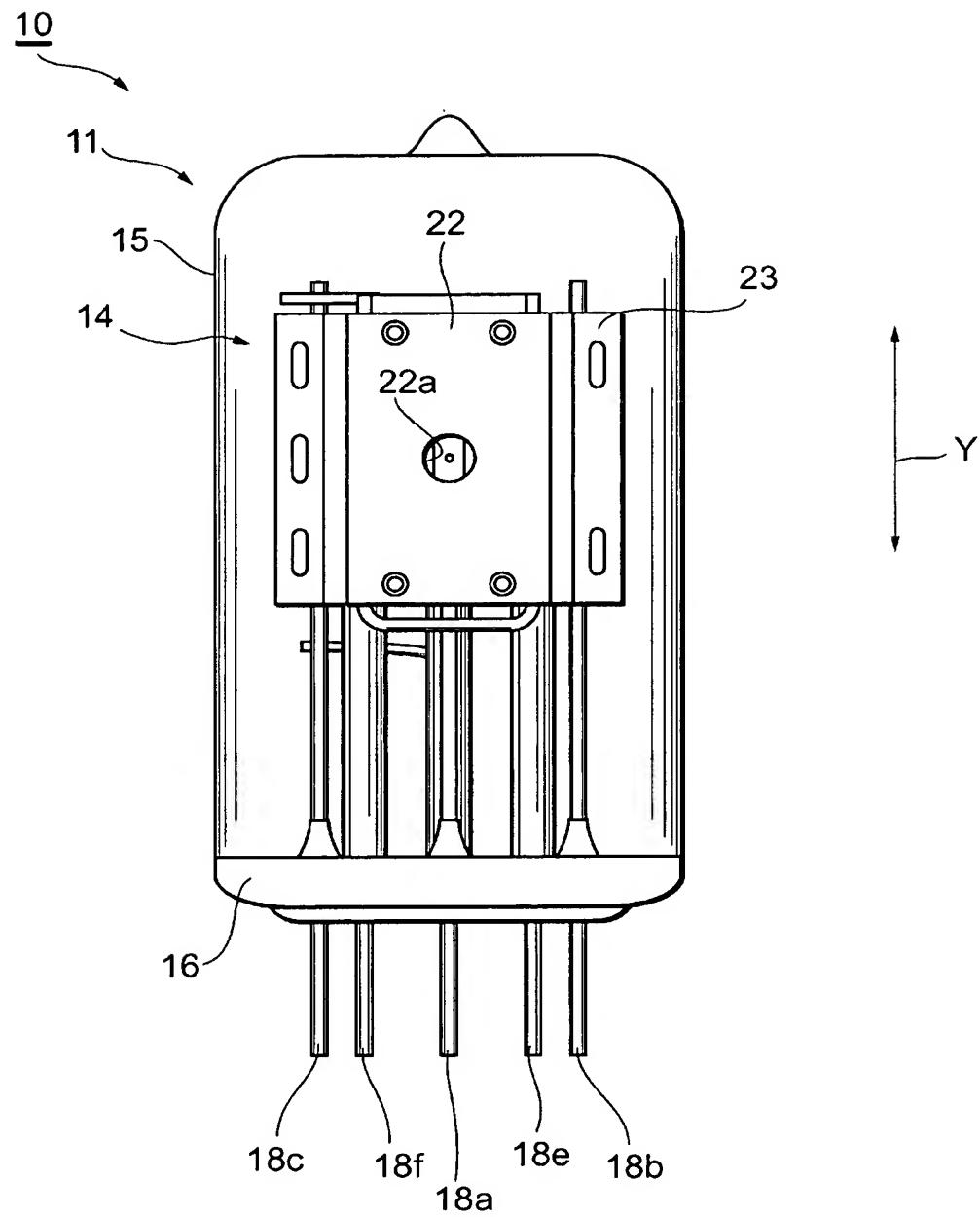
【書類名】 図面  
【図 1】



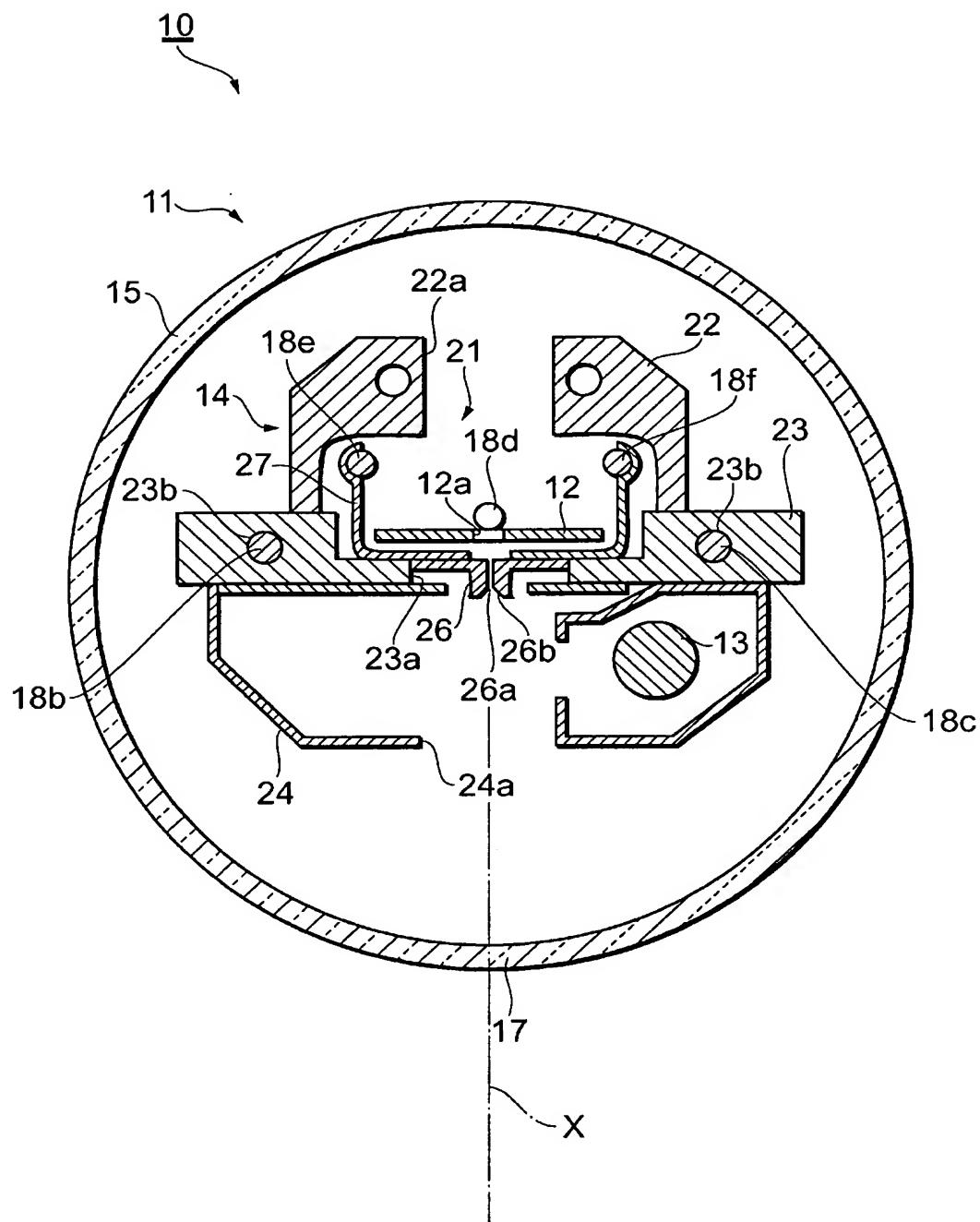
【図 2】



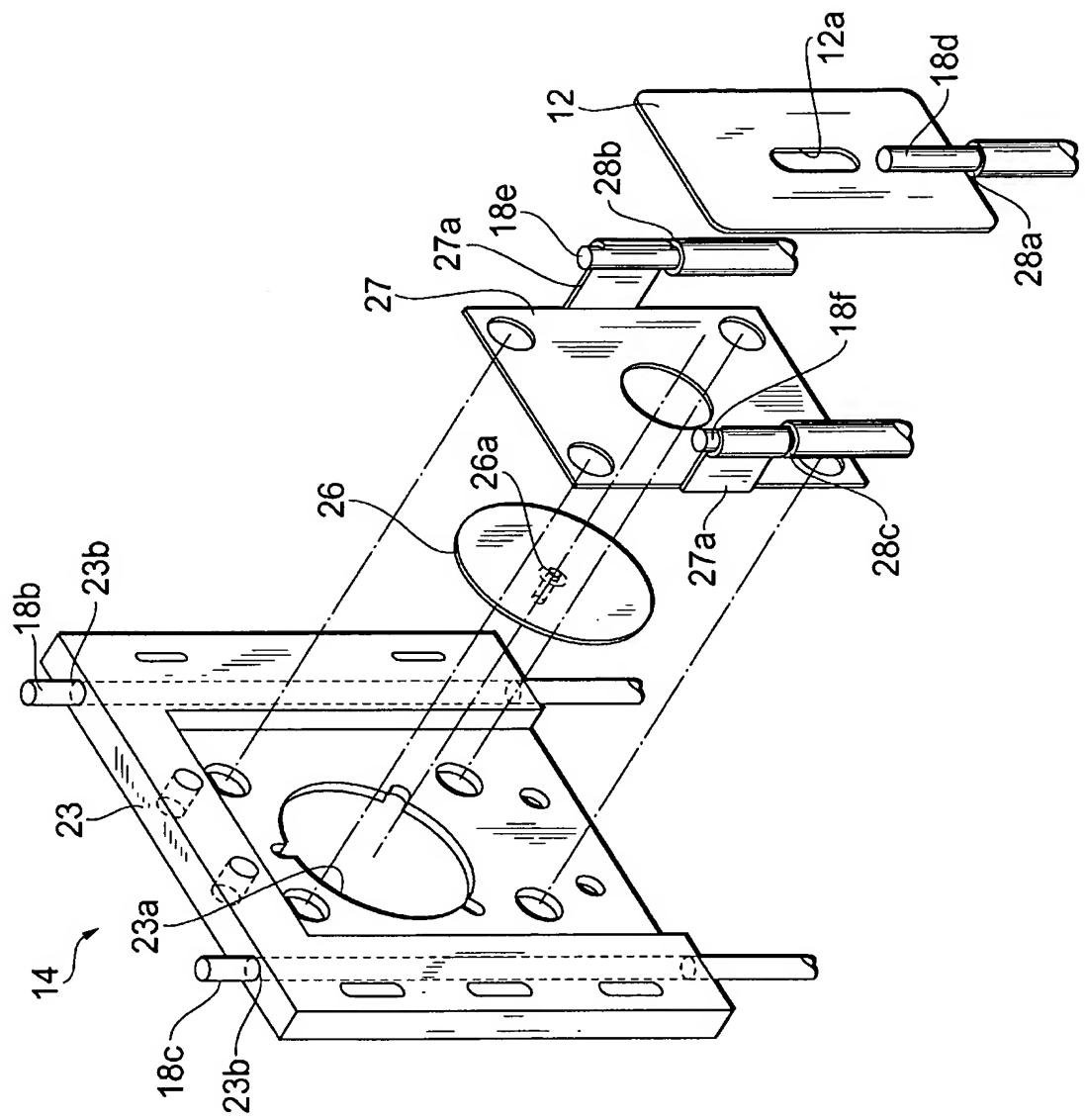
【図 3】



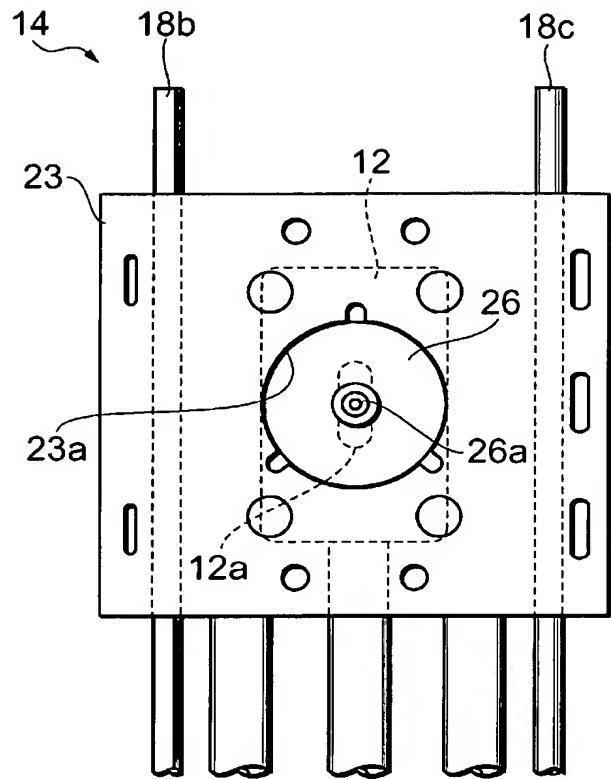
【图4】



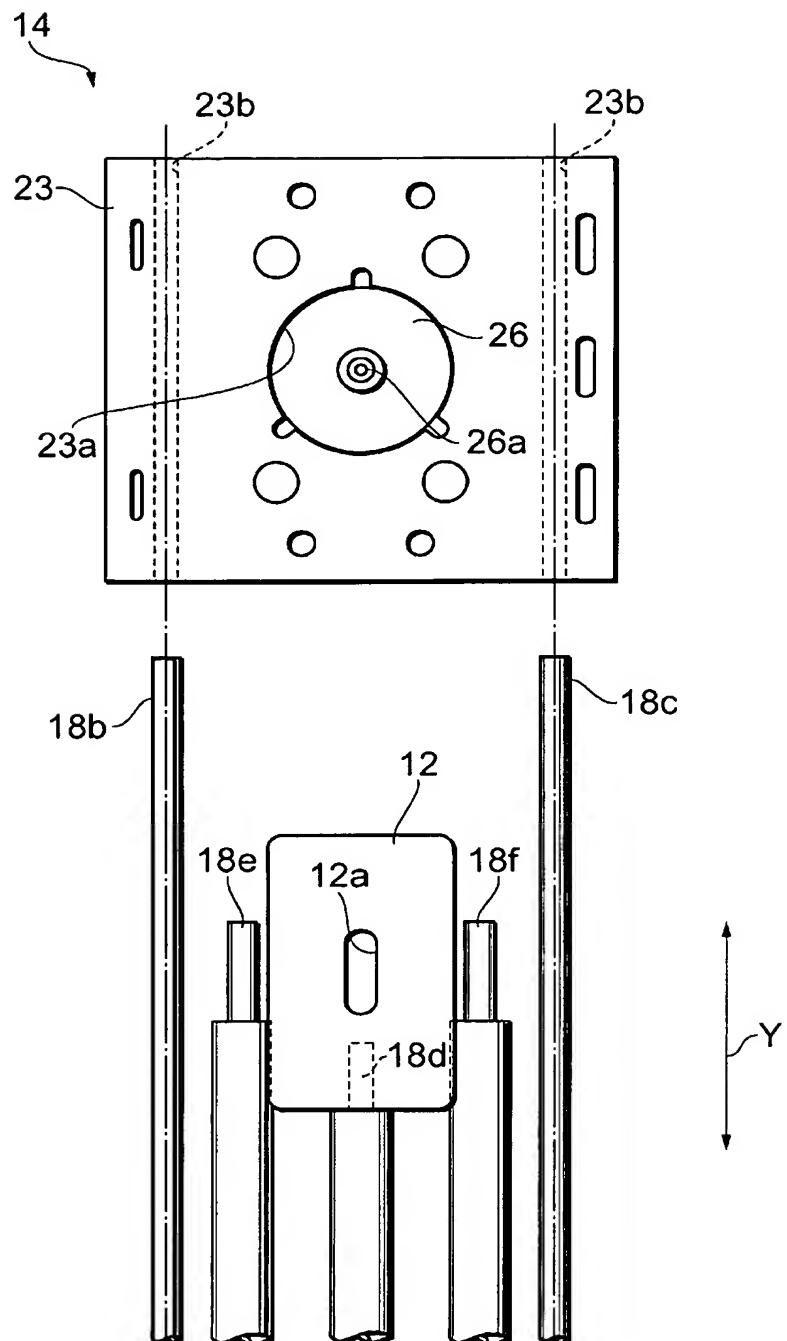
【図 5】



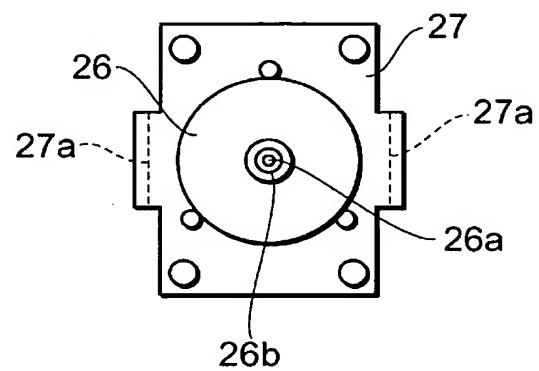
【図 6】



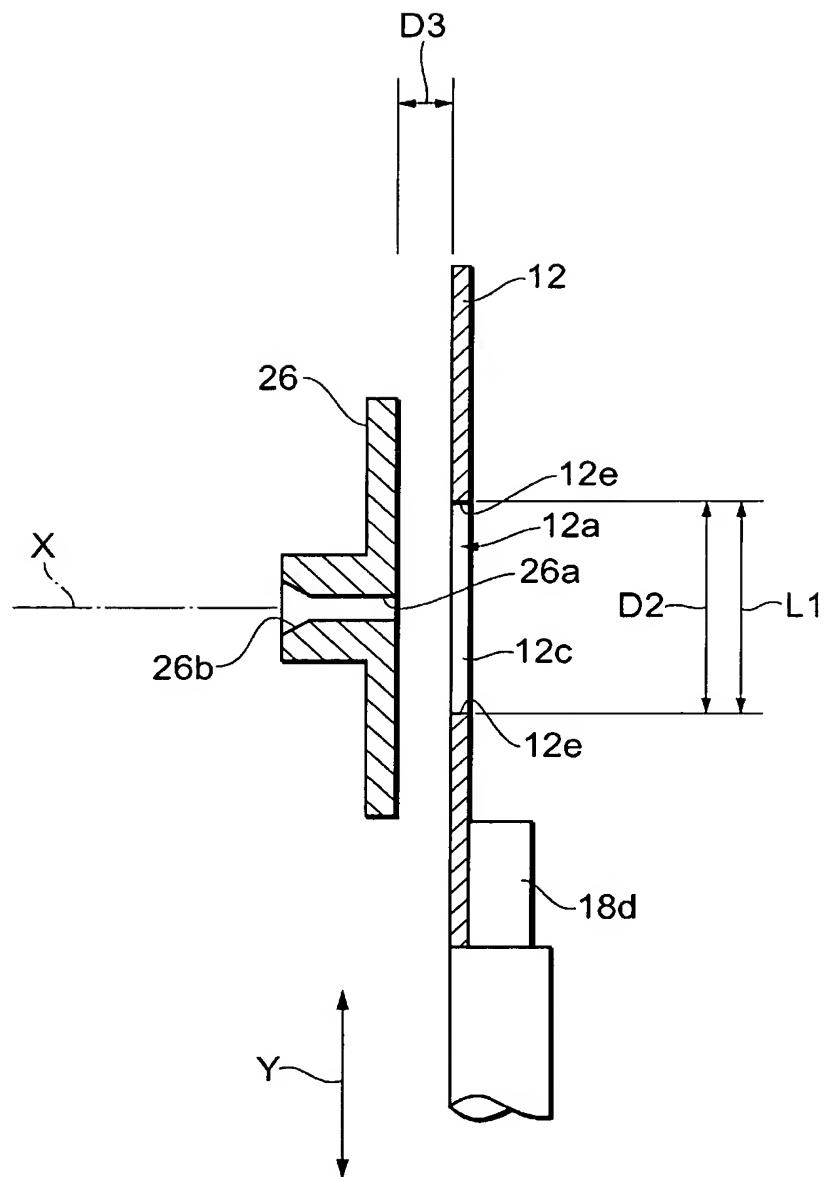
【図 7】



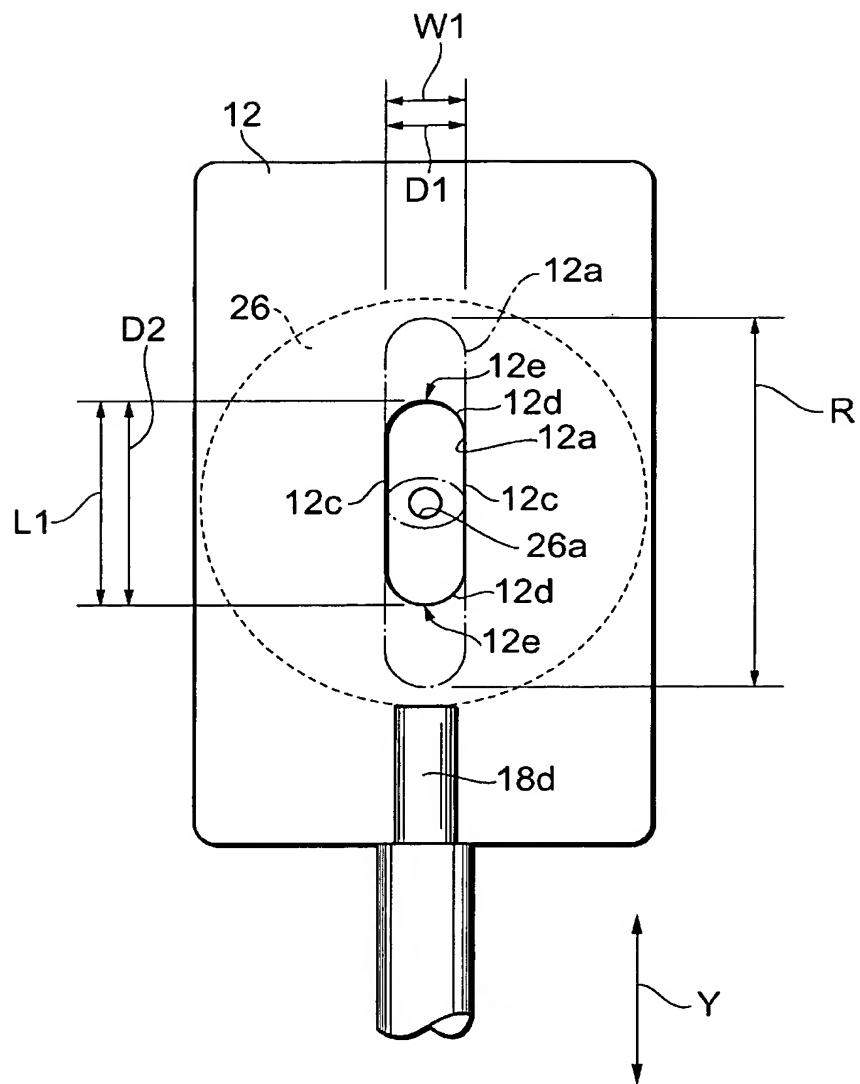
【図 8】



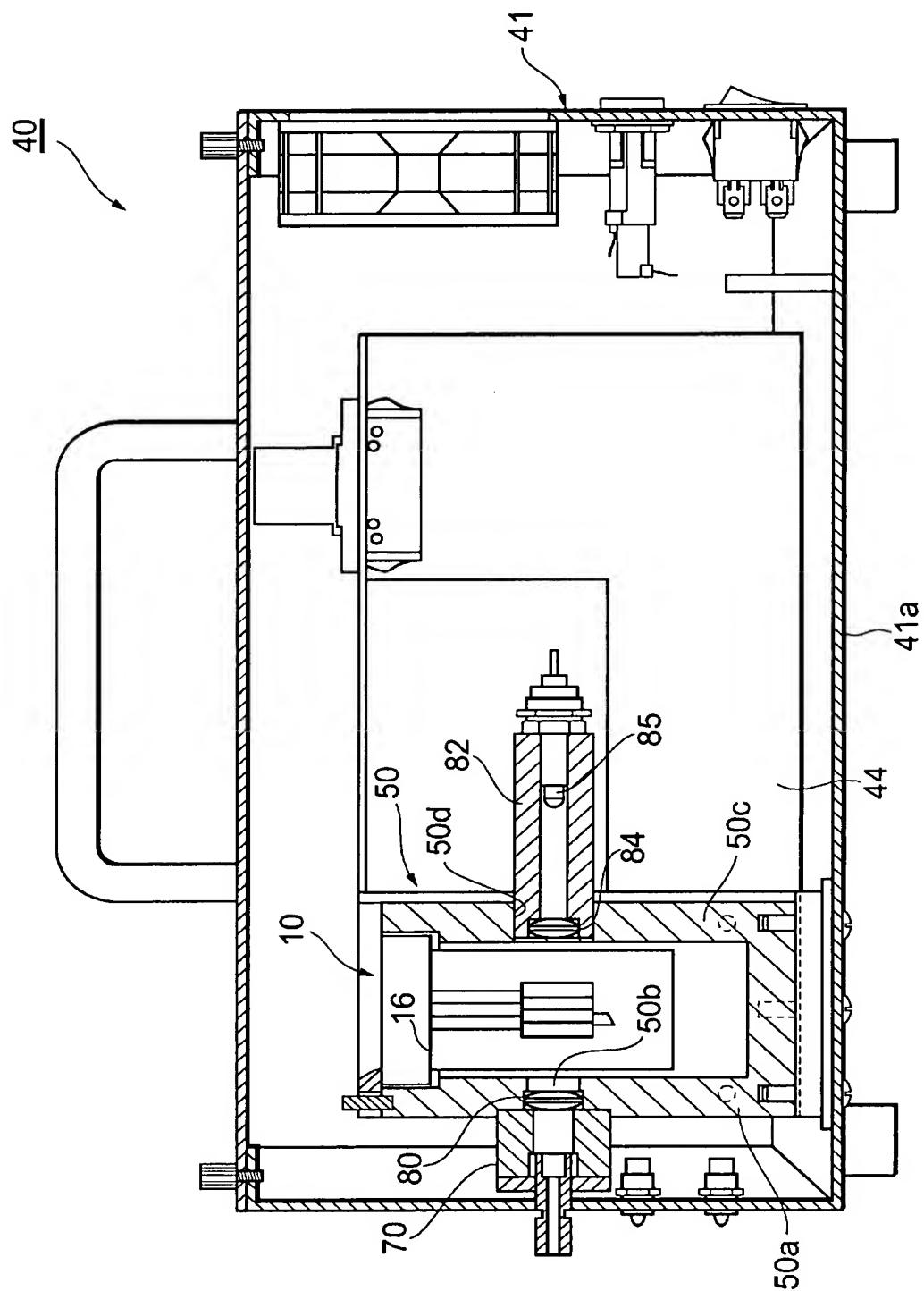
【図 9】



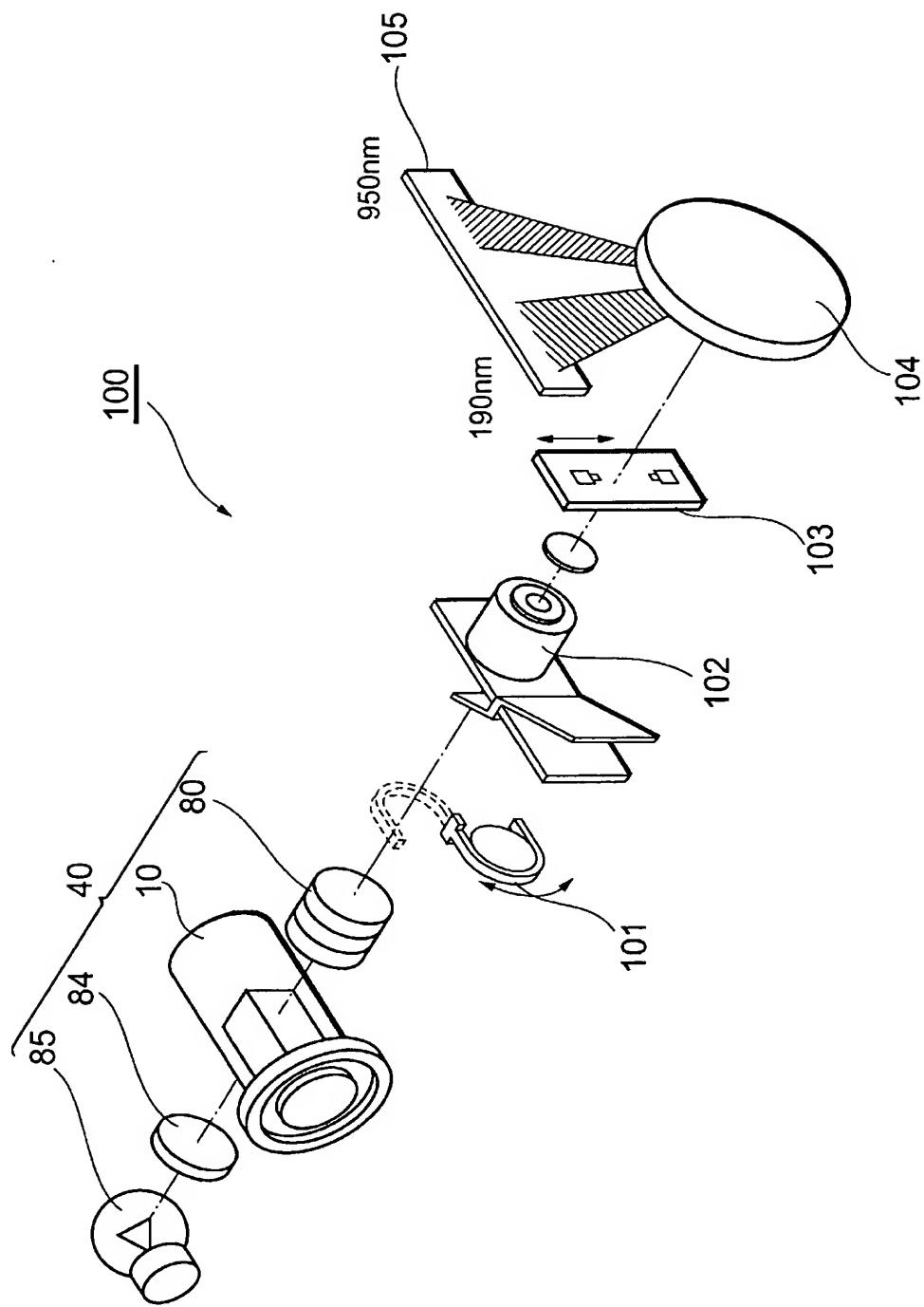
【図 10】



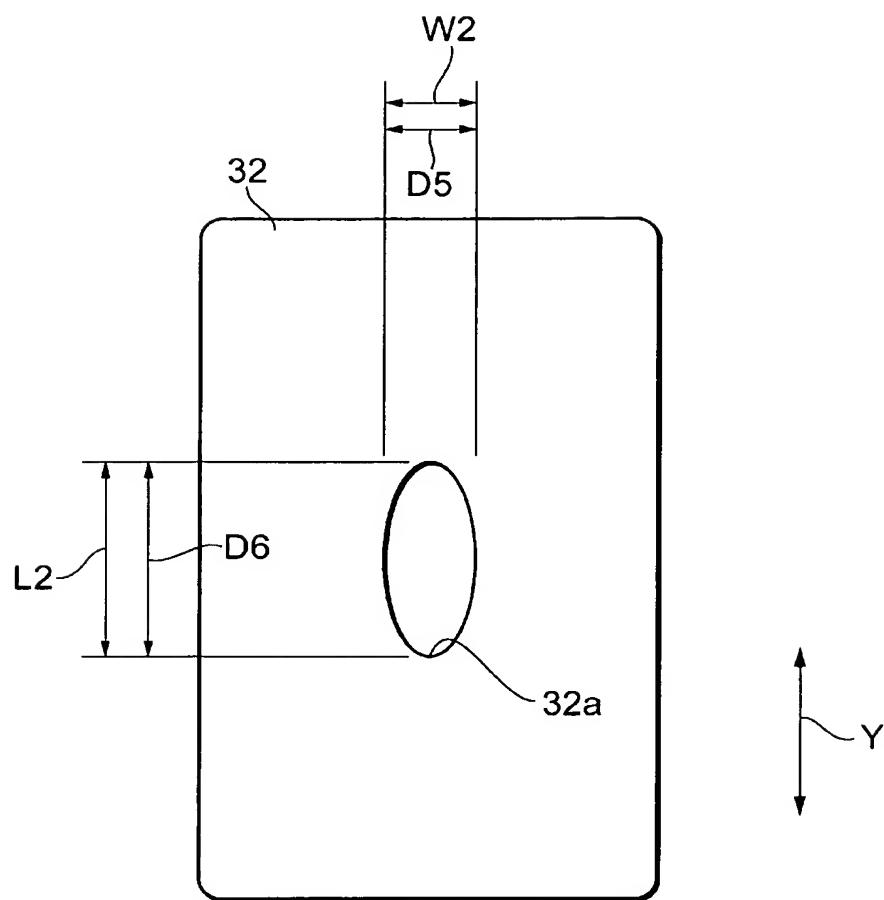
【図 1-1】



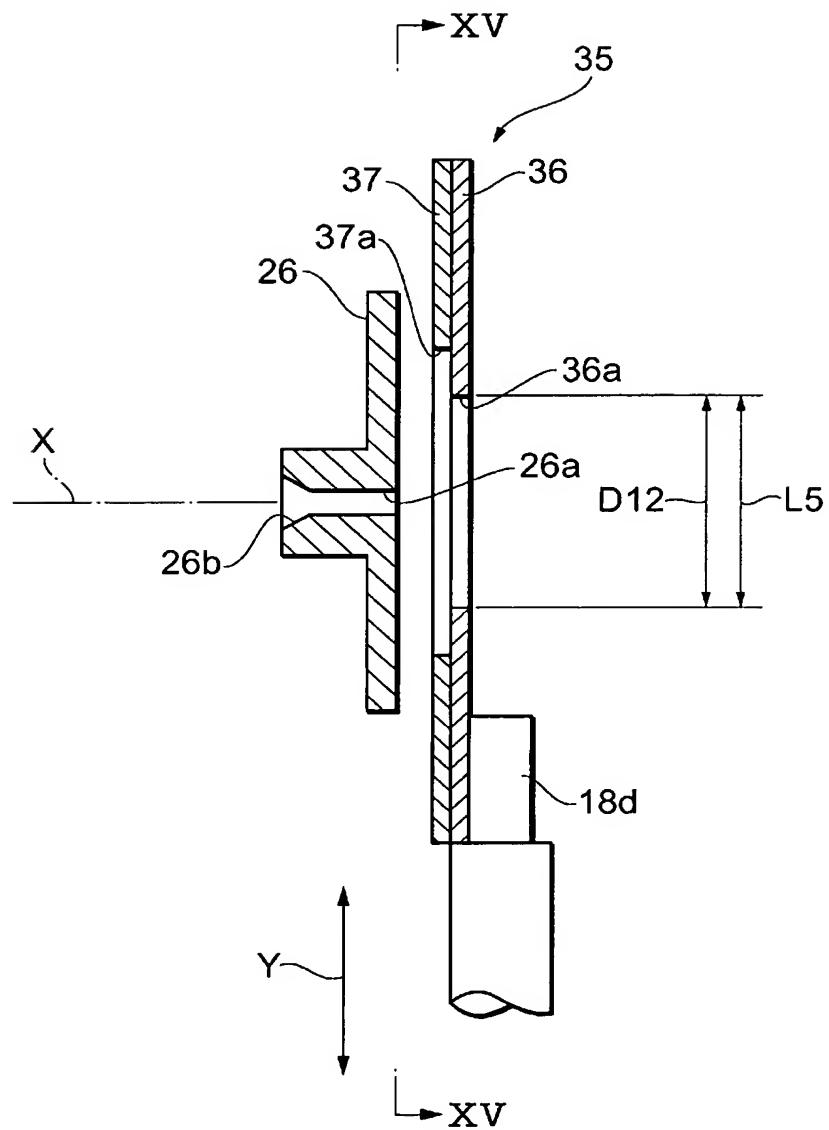
【図 1-2】



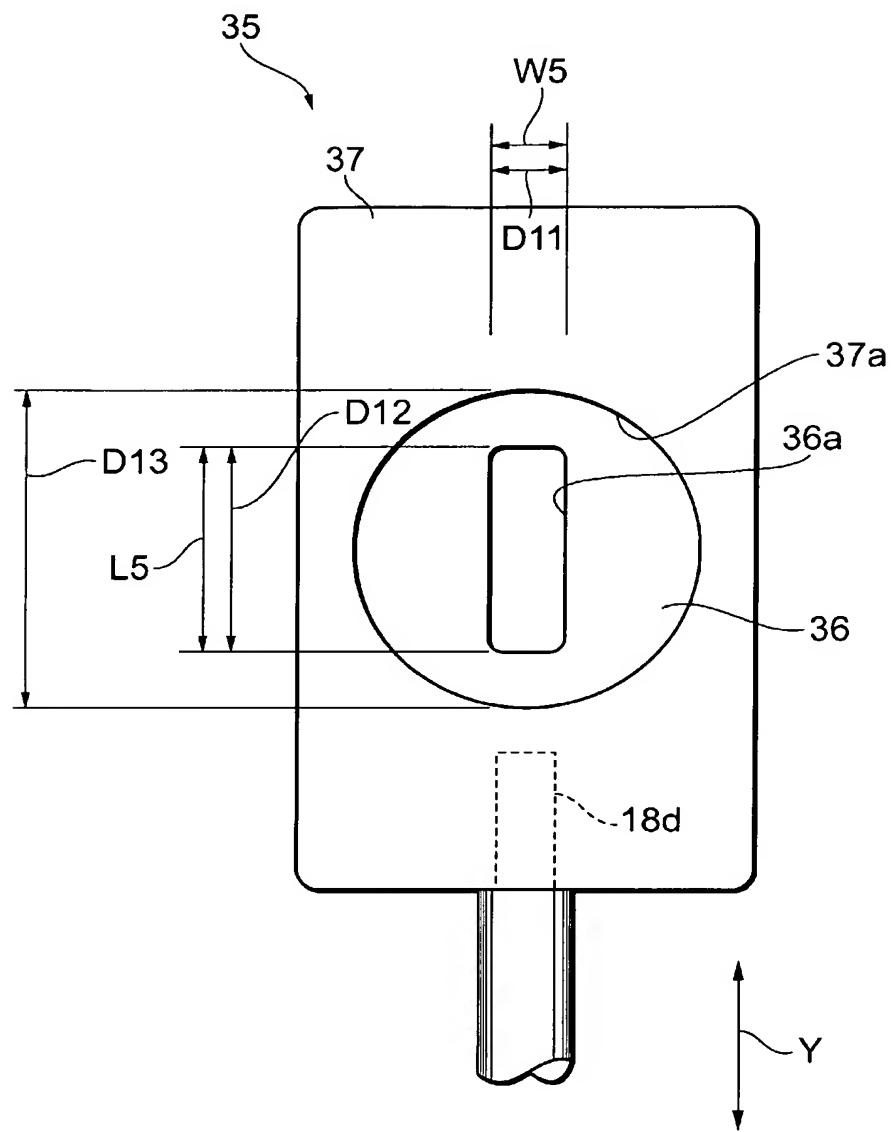
【図 1-3】



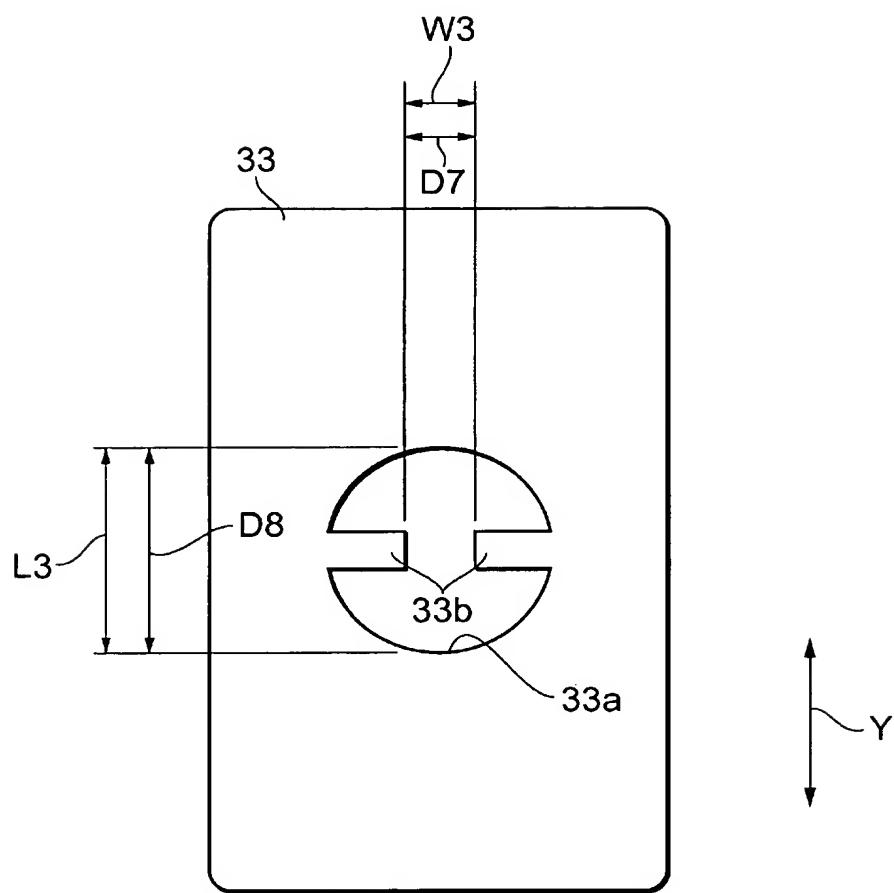
【図 1-4】



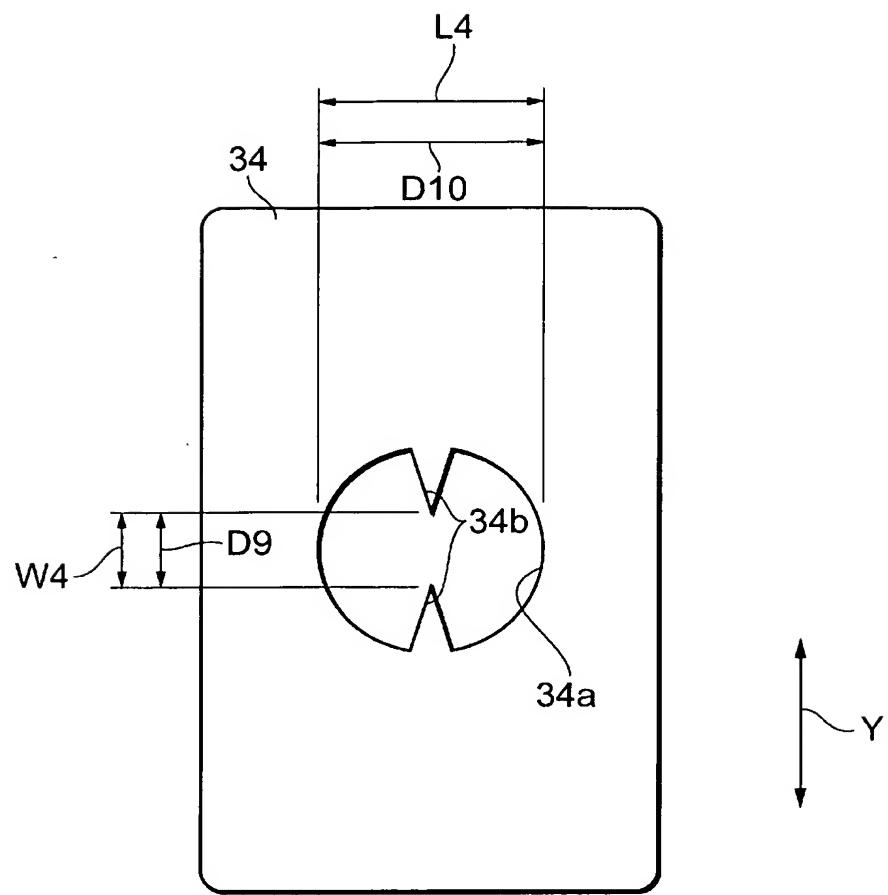
【図 15】



【図 1 6】



【図 1 7】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 放電の始動性を維持すると共に陽極部の寿命低下を防止しつつ、放電路制限部を通過する可視光源からの可視光の光量の増加させることができが可能なガス放電管、光源装置及び液体クロマトグラフを提供する。

【解決手段】 陽極部12に形成された開口部12aにおける直交する2つの径D1、D2のうち、一方の径D1を他方の径D2より短くすることで、他方の径D2を従前の径より大きくし、一方の径D1を従前の径と同じにすることを可能とする。このように、他方の径D2を従前の径より大きくすることで、ガス放電管の陽極部12の開口部12aを通過する可視光源からの当該可視光の光量を増加させ、一方の径D1を従前の径と同じことで、放電の始動性を維持すると共に陽極部12の寿命低下を防止する。

【選択図】 図10

出願人履歴

0 0 0 2 3 6 4 3 6

19900810

新規登録

静岡県浜松市市野町 1126 番地の 1

浜松ホトニクス株式会社